

СЕКЦИЯ 10. ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ АРКТИКИ

Следует отметить, что в составе олигомеров ~90% приходится на долю димеров децена. Полученные результаты свидетельствуют о значительном влиянии пространственных ограничений, создаваемых микропористой кристаллической решеткой цеолитов, на рост молекул олигомеров высших линейных α -олефинов.

Уменьшить пространственные ограничения, создаваемые микропористой кристаллической решеткой цеолита для объемных реагирующих молекул и продуктов реакции, можно, создавая в цеолитной структуре развитую систему мезопор.

В качестве такого микромезопористого материала мы использовали цеолит H-Y-МММ, в пористой структуре которого в процессе его синтеза формируются мезо- и макропоры. Удельная поверхность этого цеолита по данным ртутной порометрии, составляет $7 \text{ м}^2/\text{г}$, а объем пор $0,5 \text{ см}^3/\text{г}$. Объем мезо- и макропор от общего объема пор составляет ~ 50 %, а транспортные поры, в основном, представлены порами с радиусом 50-100 нм и 100-1000 нм.

Использование в олигомеризации децена-1 цеолитного катализатора с микромезопористой структурой H-Y-МММ привело к получению олигомеров с более широким молекулярно-массовым распределением (степень олигомеризации $n = 2-5$) при сохранении высокой каталитической активности. Селективность образования олигомеров на цеолите H-Y-МММ составляет 70-85%. В составе олигомеров уменьшается количество димеров децена-1 и возрастает содержание олигомеров с $n \geq 3$.

Литература

1. Цветков О.Н. Поли- α -олефиновые масла: Химия, технология и применение. М.: Техника.- 2006.- 192 с
2. Павлов М.Л., Травкина О.С., Кутепов Б.И., Павлова И.Н., Хазипова А.Н. Способ получения высокомолекулярного фожазита без связующих веществ. Патент РФ № 2456238, опубл. 20.07.2012, Бюл. № 20.

ПЕРЕРАБОТКА ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ В ПРИСУТСТВИИ ПОРОШКОВ WC Н.В. Брославский¹, М.А. Морозов^{1,2}, А.В. Восмерилов²

Научный руководитель младший научный сотрудник А.С. Акимов²

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, Россия

²Институт химии нефти СО РАН, г. Томск, Россия

Россия занимает третье место в мире по запасам тяжелой нефти (ТН). В последние годы активно стали разрабатываться новые подходы к переработке ТН, основанные на комбинировании традиционных технологий с поправками на специфику сырья. Анализ технологий показывает, что подходы к переработке ТН схожи с переработкой нефтяных остатков от традиционных нефтей, таких как мазуты, полугудроны, гудроны и т.п. [1]. Основными процессами переработки ТН и тяжелых нефтяных остатков (ТНО) являются процессы: висбрекинга, коксования, гидроочистки, гидрокрекинга, деасфальтизации и термокаталитические процессы. Термокаталитические процессы выступают более приоритетными, так как позволяют решать задачу повышения выхода светлых фракций и имеют сравнительно низкую себестоимость. Основным таким процессом является каталитический крекинг. Различные катализаторы могут иметь значительные

отличия по составу продуктов и степени превращения сырья. Соответственно поиск альтернативных катализаторов крекинга является экономичным и эффективным способом для получения на установках каткрекинга большего выхода ценных топливных фракций и повышения их качества [2, 3].

Цель работы – исследование каталитической активности карбида вольфрама в процессе переработки различного тяжелого нефтяного сырья (ТНС).

В качестве объекта исследования в работе использован карбид вольфрама (марка С), полученный печным способом. В качестве сырья были выбраны: гудрон Новокуйбышевского НПЗ (ННПЗ) и гудрон Омского НПЗ (ОНПЗ). Гудрон ННПЗ имеет следующие характеристики: содержание серы – 3,04 % мас., температура начала кипения – 343 °С, соотношение Н/С = 1,56, плотность – 0,9870 г/см³. Гудрон ОНПЗ: соотношение Н:С = 1,59; плотность при 60°С = 0,96 г/см³. Процесс термо- и каткрекинга проводили в стальных автоклавах объемом 12 см³ в периодическом режиме в среде аргона при следующих условиях: масса сырья – 5 г, загрузка катализатора 0,05–2 % масс. Время эксперимента варьировали в интервале 1–1,5 ч, температуру – 420–440 °С. В качестве основного критерия оценки каталитической активности карбида вольфрама использовался фракционный состав продуктов, который определяли с помощью метода термогравиметрического анализа. В ходе работы были проведены серии экспериментов по определению оптимальных условий крекинга.

В результате установлено, что для гудрона ННПЗ таковыми является 420 °С и 1,5 ч. Согласно полученным данным (рис. 1), при крекинге гудрона ННПЗ в присутствии 0,05% мас. карбида вольфрама происходит увеличение выхода светлых фракций на 14% по сравнению с экспериментом без добавок, выход составляет 60,2% мас. Дальнейшее увеличение содержания WC до 0,8% и 2% приводит к росту выхода светлых топливных фракций до 62,5 и 71,1% мас., соответственно. При этом наблюдается увеличение выхода побочных продуктов (газ и кокс). Проведено исследование возможности циклического использования карбида вольфрама. Эксперименты показали, что при повторном использовании не только не снижается его каталитическая активность, но даже несколько возрастает, что подтверждает устойчивость WC к отравлению.

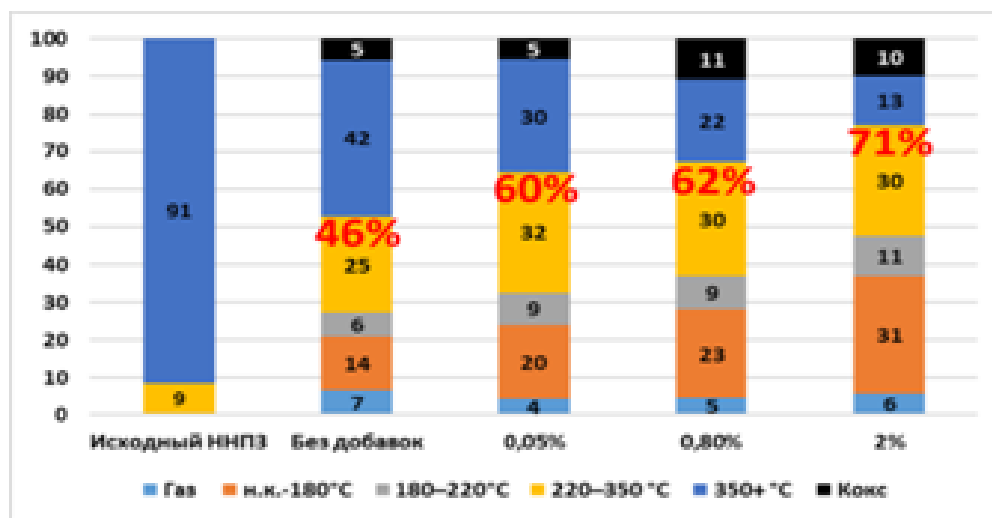


Рис. 1 Фракционный состав продуктов крекинга гудрона ННПЗ

СЕКЦИЯ 10. ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ АРКТИКИ

На рис. 2 представлены результаты экспериментов, выполненных на гудроне ОНПЗ. Как и в случае использования гудрона ННПЗ, наблюдается увеличение выхода светлых фракций при повышении температуры процесса, однако вместе с тем происходит и рост выхода побочных продуктов. На основании полученных данных для гудрона ННПЗ были выбраны параметры процесса: температура 420 °С и продолжительность 1,5 ч, т.к. при этих условиях наблюдается значительный выход светлых фракций при минимальном образовании газа и кокса. В этих условиях была испытана добавка WC (0,8%). Продукты крекинга содержат 65% светлых фракций и 5% побочных продуктов, что втрое меньше, чем при использовании гудрона ННПЗ. Такое отличие в составе продуктов связано с составом исходного сырья.

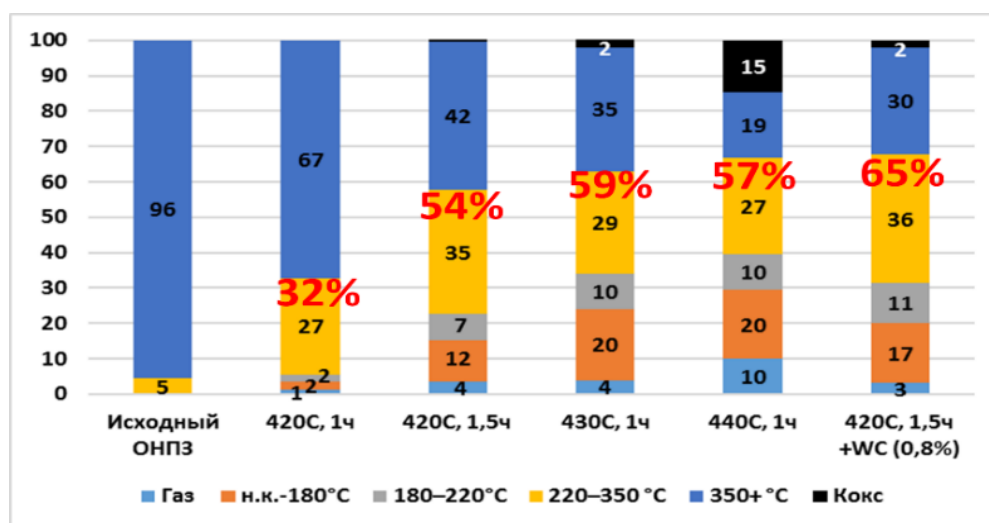


Рис. 2 Фракционный состав продуктов крекинга гудрона ОНПЗ

В ходе выполнения работы установлена каталитическая активность карбида вольфрама WC в процессе переработки различного тяжелого нефтяного сырья. Подобраны оптимальные экспериментальные условия процесса и получены высокие выходы ценных светлых фракций. Так же подтверждена устойчивость карбида вольфрама к отравлению и показано сохранение его каталитических свойств при повторном использовании.

Литература

1. Галиуллин Э.А., Фахрутдинов Р.З. Новые технологии переработки тяжелых нефтей и природных битумов // Вестник технологического ун-та. – 2016. – Т. 19. – № 4. – С. 47-51.
2. Кривцов Е.Б. Инициированный крекинг природного битума для увеличения выхода дистиллятных фракций // Известия томского политехнического университета. – 2013. – № 3. – С. 37-42.
3. Сафин З.И. Комплексная оценка нефтеперерабатывающих заводов и заводов по переработке тяжелых нефтей и природных битумов // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2011. – № 9. – С. 188-191.